

Araştırma Makalesi

İNEKLERDE ÖSTRÜS SIKLUSUNUN FARKLI DÖNEMLERİNDE
BAŞLATILAN OVSYNCH PROTOKOLÜNÜN ÖSTRÜS
SENKRONİZASYONUNA ETKİLERİ*

Bülent BÜLBÜL^{1**}, Mesut KIRBAŞ¹, Mehmet KÖSE¹
Şükrü DURSUN², Mehmet ÇOLAK²

Geliş Tarihi : 06.03.2009
Kabul Tarihi : 01.04.2009

The Affects of Ovsynch Started in Different Phases of Oestrus Cycle on Oestrus
Synchronization in Cows

Abstract: In this study the effects of ovsynch protocol started in different phases of oestrus cycle on oestrus synchronization in Brown Swiss cows were examined. A total of 41 cows were randomly allocated into four groups. According to observation of the oestrus and ovulation, ovsynch protocol was began during oestrus (Group I, n=12), metoestrus (Group II, n=9), dioestrus (Group III, n=10) or prooestrus (Group IV, n=10). All cows received 10 µg buserelin acetate intramuscularly and, 500 µg cloprostenol 7 d and a second GnRH 9 d after the first GnRH injection and AI 16 h after the second GnRH application. Ovarian structures were monitored daily during the experiment and pregnancies were diagnosed by ultrasound 28 d after AI. Ovulation or luteinization and new follicle development rates (%) after first GnRH injection are 100%, 78%, 100% and 90% in groups I, II, III and IV, respectively. On PGF_{2α} injection day, 83.3%, 88.9%, 100% and 100% cows had large follicle (≥8 mm) and 91.7%, 100%, 90% and 100% cows had lutein tissue in groups I, II, III and IV, respectively. Luteolytic responses to PGF_{2α} were 81.8%, 77.8%, 66.7% and 80% and ovulation responses to second GnRH were 83.3%, 66.7%, 80% and 70% in groups I, II, III and IV, respectively. Pregnancy rates were 58.3%, 44.4%, 40% and 50% in groups I, II, III and IV, respectively. There was only a significant difference for average diameter of corpus luteum on PGF_{2α} injection day between groups II and IV (p<0.05). It is concluded that, ovsynch protocol could be began regardless of the phase of oestrus cycle.

Key words: Cow, oestrus cycle, ovsynch, synchronization.

Özet: Bu çalışmada, İsviçre Esmeri ırkı ineklerde östrüs siklusunun farklı dönemlerinde başlatılan ovsynch protokolünün östrüs senkronizasyonu üzerine etkileri incelendi. Toplamda 41 baş inek rasgele dört gruba ayrıldı. Östrüs ve ovulasyonun tespitini takiben östrüs (Grup I, n=12), metöstrüs (Grup II, n=9), diöstrüs (Grup III, n=10) ya da proöstrüs (Grup IV, n=10) döneminde ovsynch protokolüne başlandı. Bütün ineklere

* IV. Ulusal Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

** Dr. Bülent Bülbül, e-mail: bulbulent@hotmail.com

¹ Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Bölümü, Konya.

² Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Konya.

i.m. yolla 10 µg buserelin asetat enjeksiyonundan 7 gün sonra 500 µg cloprostenol, 9 gün sonra GnRH ve ikinci GnRH uygulamasından 16 saat sonra tohumlama yapıldı. Ovaryum yapıları çalışma sırasında günlük olarak ve gebelikler ise tohumlamadan 28 gün sonra ultrasonla muayene edildi. Birinci GnRH enjeksiyonunu takiben mevcut dominant follikülün ovulasyonu ya da luteinizasyonu ve yeni follikül gelişim oranları I, II, III ve IV. Gruplarda sırasıyla %100, %78, %100 ve %90 oldu. PGF_{2α} enjeksiyonu günü büyük folliküle (≥8 mm) sahip olma oranı I, II, III ve IV. gruplarda sırasıyla %83.3, %88.9, %100 ve %100 olurken luteal doku bulunma oranı %91.7, %100, %90 ve %100 olarak tespit edildi. PGF_{2α} enjeksiyonuna I, II, III ve IV. gruplarda sırasıyla %81.8, %77.8, %66.7 ve %80 oranında cevap gelişirken ikinci GnRH uygulamasına verilen ovulasyon yanıtı %83.3, %66.7, %80 ve %70 oldu. Gebelik oranları ise Grup I, II, III ve IV'te sırasıyla %58.3, %44.4, %40 ve %50 olarak tespit edildi. Sadece PGF_{2α} enjeksiyonu günündeki ortalama korpus luteum büyüklüklerinde Grup II ve IV arasında önemli bir fark saptandı (p<0.05). Sonuç olarak, ovsynch protokolüne östrüs siklusunun dönemine bakılmaksızın başlanabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: İnek, ovsynch, östrüs siklusu, senkronizasyon.

Giriş

Östrüslerin doğru olarak belirlenememesi ineklerde reproduktif verimliliği düşüren faktörlerin başında gelmektedir (13). Etkili bir östrüs senkronizasyon yönteminin, yüksek gebelik oranı elde etmek için östrüslerin 12-24 saat içinde toplanmasını, yüksek östrüs ve ovulasyon cevabının oluşmasını sağlaması gerektiği bildirilmektedir (9). Östrüs oranının yeterli seviyede olmadığı sürülerde, östrüs senkronizasyonu ile birlikte uygulanan sabit zamanlı tohumlamaların, östrüs tespitinin önemini azaltarak reproduktif verimliliği arttırdığı belirtilmektedir (21). Sabit zamanlı tohumlamaların birlikte kullanıldığı östrüs senkronizasyon programları uygulama kolaylığı, sakin kızgınlık gösteren hayvanların tohumlanmasına olanak sağlaması, östrüs tespiti için harcanan zaman ve işgücü kaybını önlemesinden dolayı tercih edilmektedir (4).

İneklerde gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) uygulanarak folliküler gelişme ve daha sonra da prostaglandin enjeksiyonu ile luteal regresyon oluşturularak östrüs senkronizasyonu sağlanabilmektedir (18). Bu amaçla prostaglandin kullanılarak gerçekleştirilen luteolizisten 7 gün önce GnRH uygulanmaktadır. Ovulasyonları senkronize etmek amacıyla ise prostaglandin enjeksiyonundan 36-48 saat sonra ikinci bir GnRH enjeksiyonu yapılır (8). Birinci GnRH enjeksiyonu sırasında ovaryumda bulunan dominant follikül ya ovule olmakta ya da luteinizasyona uğramaktadır. Her iki durumda da 7 gün sonra yapılan prostaglandin enjeksiyonu sırasında ovaryumlarda bulunacak olan korpus luteum lize olmakta ve bunu bir östrüs takip etmektedir. Devamında yapılacak ikinci GnRH enjeksiyonu sırasında ovaryumlarda yeni bir dominant follikül bulunur (9). Bu yönteme "Ovsynch protokolü" adı verilmektedir (11).

Östrüs senkronizasyonu amacıyla Ovsynch protokolüne bütün hayvanlarda seksüel siklusun dönemine bakılmaksızın aynı zamanda başlanmaktadır (4). Bununla birlikte bazı araştırmacılar (11, 14, 17), ovsynch protokolünde, birinci GnRH enjeksiyonunun östrüs siklusunun hangi gününde yapıldığının elde edilecek gebelik oranını etkilediğini belirtmektedirler. Bu konu ile ilgili olarak Taponen ve ark. (17) birinci GnRH enjeksiyonunun seksüel siklusun ilk üç gününde, Kawate ve ark. (11) ise 15. gününde yapılması halinde gebelik oranının düşük olabileceğini bildirmektedirler. Ayrıca Tek ve ark (18) bu protokol uygulanan bazı ineklerde yetersiz lutealizisten dolayı başarısız sonuçlar alınabileceğini, Moreira ve ark (14) ise düvelerin yaklaşık %25'inde PGF_{2α} enjeksiyonunu takiben 36 saat içinde prematüre östrüslerin görülebildiğini vurgulamaktadırlar.

Bu çalışmada, İsviçre Esmeri ırkı ineklerde östrüs siklusunun farklı dönemlerinde başlatılan ovsynch protokolünün östrüs senkronizasyonu üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Materyal olarak, yaşları 3-6 arasında değişen, son doğumunu normal yapmış, herhangi bir postpartum sorunu olmamış ve postpartum 60-90. günler arasında bulunan, doğumundan sonra en az bir kez östrüs göstermiş ve rektal palpasyonda herhangi bir klinik bozukluk belirlenmeyen 41 baş İsviçre Esmeri inek kullanıldı. Çalışma öncesinde ineklerin siklik oldukları 10 gün ara ile yapılan iki rektal ve ultrason (5-7,5 MHz linear-array transrektal prob, Falko, Pie Medikal, Hollanda) muayene bulgularına (her iki muayenenin en az birinde bir luteal yapının tespit edilmesi) dayanılarak belirlendi. İnekler serbest dolaşımli tek bir ahırda barındırıldı, mısır silajı, kuru ot ve konsantre yem karması ile beslendi. Su ise *adlibitum* olarak verildi.

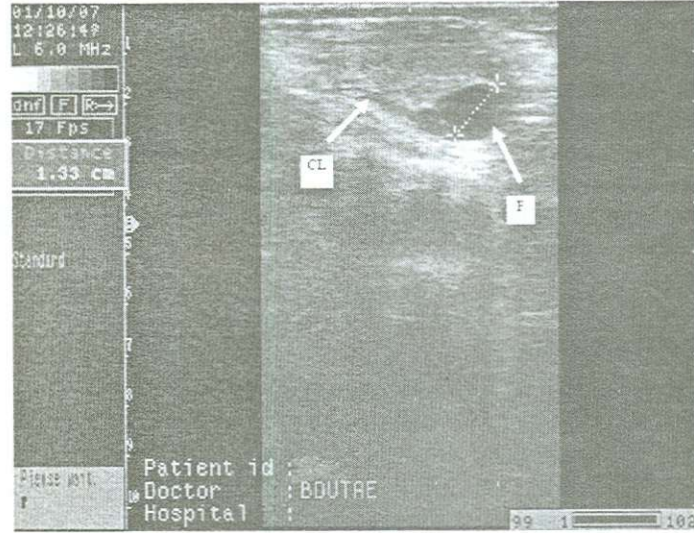
Metot

İnekler doğal östrüs tespitini takiben rasgele dört gruba ayrıldı ve östrüs ovulasyonun ultrason yardımıyla tespit edilmesiyle teyit edildi. Östrüs tespiti, günde üç kez 30'ar dakika yapılan gözlem yöntemi (standing östrüs, çara, vulvada kızarıklık) ve günlük rektal ve ultrason muayene bulguları (regrese olmuş korpus luteum, Graaf follikülü varlığı ve uterustaki tonus artışı) birlikte değerlendirilerek yapıldı.

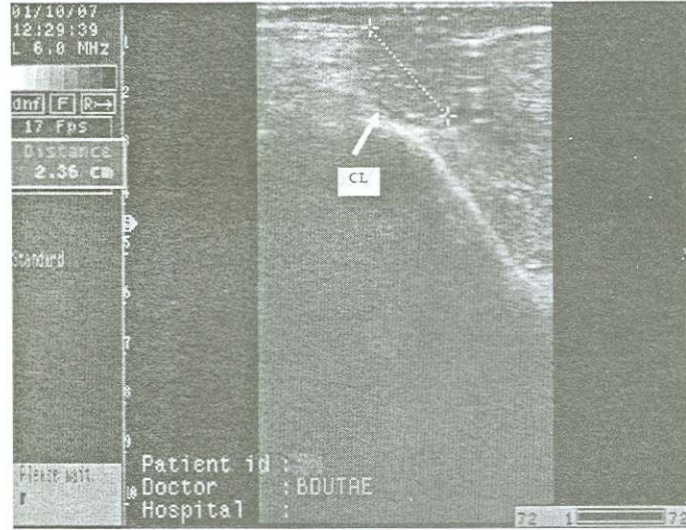
Gruplarda ovsynch protokolüne östrüs siklusunun östrüs (östrüs günü, Grup I, n=12), metöstrüs (östrüsten sonraki 3-5. günler, Grup II, n=9), diöstrüs (östrüsten sonraki 8-15. günler arası, Grup III, n=10) ya da proöstrüs (östrüsten sonraki 19-20. günler arası, Grup IV, n=10) döneminde başlandı. Bütün ineklerde i.m. yolla 10 µg GnRH analogu (buserelin asetat, RECEPTAL®, Intervet, İstanbul, Türkiye) uygulandığı gün 0. gün olarak kabul edildi ve 7. gün i.m. yolla 500 µg prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) analogu (cloprostenol, ESTRUMATE®, Sanofi Doğu İlaç A.Ş., İstanbul, Türkiye) ve 9. gün ise i.m. yolla ikinci GnRH enjekte edildi. İkinci GnRH enjeksiyonundan 16 saat sonra bütün gruptaki inekler sabit zamanlı olarak aynı boğaya ait 0.25 ml sperma içeren payetler kullanılarak tohumlandı.

Ovaryum yapıları birinci GnRH enjeksiyonu ile suni tohumlamayı takip eden gün arasında günlük olarak, gebelikler ise tohumlamadan sonraki 28. günde muayene edildi. Ovaryumda bulunan yapıların yeterince belirlenebilmesi amacıyla ultrason muayenelerinde farklı açılardan görüntü alındı.

Yedinci gün ultrasonla yapılan ovaryum muayenelerinde ≥8 mm follikül tespit edilmesi yedinci gün büyük follikül bulunma oranını (%), ≥15 mm luteal doku tespit edilmesi ise yedinci gün luteal doku bulunma oranını (%) hesaplamakta kullanıldı (10, 20). Follikül (mm) ve korpus luteum büyüklüğü (mm) hesaplanırken ise, ultrason görüntüsü dondurularak, ovaryumlarda tespit edilebilen en büyük ≥8 mm follikül ve en büyük ≥15 mm luteal dokunun en uzun çapı dikkate alındı (Şekil 1 ve Şekil 2).



Şekil 1. Ovaryumda follikül çapı ölçümü CL: Korpus luteum, F: Follikül.
Figure 1. Measurement of follicle diameter in the ovary.



Şekil 2. Ovaryumda korpus luteum çapı ölçümü CL: Korpus luteum.
Figure 2. Measurement of corpus luteum diameter in the ovary.

Gruplarda $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonuna verilen cevap oranı (%) tespit edilirken, enjeksiyondan sonraki 4 gün boyunca günde bir yapılan ultrason muayenelerinde ovaryumdaki korpus luteum çapındaki küçülme dikkate alındı. Tohumlamadan bir sonraki gün ovulasyon tespit edilen inek sayısı ise gruplarda ikinci GnRH enjeksiyonuna verilen cevap oranını (%) hesaplamada kullanıldı. Ayrıca günlük yapılan ultrason muayenelerinde bütün hayvanlarda birinci GnRH enjeksiyonunu takiben ovaryumlarda bulunan folliküllerin ovulasyon ve luteinizasyonları ile devamında yeni gelişen folliküller de tespit edildi.

İstatistikî analizler

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel yönden karşılaştırılması bilgisayar programı kullanılarak (MINITAB, Release 12.1, Minitab Inc.) yapıldı. Yedinci gün büyük follikül ve luteal doku bulunma oranları (%) ile $PGF_{2\alpha}$ ve ikinci GnRH enjeksiyonuna verilen cevap (%) kıkare testi ile, ortalama korpus luteum ve follikül büyüklükleri (mm) ise t testi yardımıyla karşılaştırıldı.

BULGULAR

Çalışmada, yedinci gün $PGF_{2\alpha}$ analogu enjekte edildiği sırada yapılan ultrason muayenesinde ovaryumlarda ≥ 8 mm follikül ve luteal doku bulunma oranları (%) açısından gruplar arasında istatistikî fark tespit edilmedi. Bununla birlikte aynı gün, Grup II'de tespit edilen ortalama korpus luteum büyüklüğü (mm) Grup IV'de tespit edilenden daha büyük oldu ($p < 0.05$). Yedinci gün yapılan muayenede gruplardaki ortalama follikül büyüklükleri (mm) arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmadı (Tablo 1).

Tablo 1: Yedinci gün büyük follükül ve luteal doku bulunma oranı (%) ve ortalama korpus luteum ve follükül çapı (mm) (\pm S.E.M.)

Table 1: Presence of large follicle and lutein tissue (%) and mean corpus luteum and follicle diameter (mm) on day 7 (\pm S.E.M.)

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
Büyük follükül* (%)	83	89	100	100
Luteal doku** (%)	92	100	90	100
Ortalalama korpus luteum çapı (mm)	22.9 \pm 2.20 ^{ab}	29.0 \pm 2.33 ^a	22.3 \pm 2.74 ^{ab}	20.6 \pm 1.55 ^b
Ortalama follükül çapı (mm)	11.1 \pm 1.26	11.1 \pm 1.51	14.0 \pm 1.47	14.4 \pm 1.00

^{a,b}: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler istatistiki açıdan farklıdır ($p < 0.05$).

* : Ultrason muayenesinde ≥ 8 mm follükül.

** : Ultrason muayenesinde ≥ 15 mm luteal doku.

Grup I ve III'te bütün hayvanlarda 1. GnRH enjeksiyonunu takiben ovaryumlarda mevcut dominant follüküller ya ovule ya da luteinize olurken Grup II'de 2 ve Grup IV'te 1 hayvanda mevcut dominant follüküllerin 2. GnRH enjeksiyonuna kadar varlıklarını sürdürdüğü belirlendi. Ayrıca, 1. GnRH enjeksiyonunu takiben yeni follükül gelişimi oranı Grup I, II, III ve IV'te sırasıyla %100, %78, %100 ve %90 olarak tespit edilmekle birlikte gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulundu. Yedinci gün PGF_{2 α} ve dokuzuncu gün GnRH enjeksiyonlarına verilen cevap oranları (%) açısından gruplar arasında fark tespit edilmedi. Yirmi sekizinci gün yapılan muayene sonucunda gruplarda elde edilen gebelik oranları (%) da istatistiki açıdan birbirine yakın bulundu (Tablo 2).

Tablo 2: Gruplarda 1. GnRH enjeksiyonunu takiben ovulasyon, luteinizasyon ve yeni follikül gelişim, PGF_{2α} ve 2. GnRH enjeksiyonuna verilen cevap ve elde edilen gebelik oranları (%)

Table 2: Ovulation, luteinization and new follicle development rate (%) after first GnRH injection, response rate to PGF_{2α} and second GnRH injection (%) and pregnancy rates obtained in groups (%)

		Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
1. GnRH enjeksiyonunu takiben (%)	Ovulasyon	100 ^a	0 ^c	40 ^b	40 ^b
	Luteinizasyon	0 ^c	78 ^a	60 ^{ab}	50 ^b
	Yeni follikül gelişimi	100	78	100	90
PGF _{2α} enjeksiyonuna verilen cevap (%)		82	78	67	80
2. GnRH enjeksiyonuna verilen cevap (%)		83	67	80	70
Gebelik oranları (%)		58	44	40	50

^{a,b}: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sunulan çalışmada gruplar arasında, yedinci gün PGF_{2α} analogu enjekte edildiği sırada ovaryumlarda ≥ 8 mm follikül ve luteal doku bulunma oranları (%), aynı gün ortalama follikül büyüklükleri (mm), yedinci gün PGF_{2α} ve dokuzuncu gün GnRH enjeksiyonlarına verilen cevap ve 28. gün yapılan muayenede tespit edilen gebelik oranları (%) açısından istatistiki olarak fark tespit edilmedi. Bununla birlikte yalnızca yedinci gün Grup II'de tespit edilen ortalama korpus luteum büyüklüğü (mm) Grup IV'dekinden daha yüksek oldu (p<0.05). Bu farkın muhtemel nedeni, çalışma başlangıcında Grup II'deki ineklerin büyümekte olan bir CL'a sahip olmaları ve GnRH uygulamasının var olan CL'ların formasyonunu güçlendirmiş olması (7) ihtimalidir.

GnRH enjeksiyonu, 2-4 saat içinde LH ve FSH seviyesinin kan serumunda yükselmesini sağlar (19). Bunun sonucunda luteinizasyon veya ovaryumdaki dominant follikülün ovulasyonu gerçekleşerek yeni bir senkronize dalga gelişmektedir (5). Ovsynch yönteminin esası, GnRH kullanarak folliküler gelişimi senkronize etmek ve prostaglandin kullanarak luteal regresyon sağlamaktır (2, 11). Prostaglandin kullanılarak gerçekleştirilen luteolizisten 7 gün önce GnRH uygulanır ve prostaglandin

enjeksiyonundan 36-48 saat sonra ikinci bir GnRH ovulasyonu sağlamak için enjekte edilir (8). Birinci GnRH enjeksiyonu sırasında ovaryumda bulunan dominant follikül ya ovule olur ya da luteinizasyona uğrar (9). Sunulan çalışmada, gruplarda 1. GnRH enjeksiyonunu takiben mevcut dominant follikülün ovule ya da luteinize olarak (ovulasyon+luteinizasyon; Grup I, II, III ve IV'te sırasıyla %100, %78, %100 ve %90) yeni follikül gelişim oranları (Grup I, II, III ve IV'te sırasıyla %100, %78, %100 ve %90) arasında istatistiki açıdan önemli fark tespit edilmedi. Çalışmada yedinci gün PGF_{2α} enjeksiyonu sırasında ovaryumlarda tespit edilen ≥8 mm follikül bulunma oranı (%) ve ortalama follikül büyüklükleri (mm)'nin gruplar arasında farklı olmamasının nedeni, ilk GnRH enjeksiyonu esnasında östrüs siklusunun gününe bakılmaksızın, ovaryumlarda bulunan folliküllerin çalışma gruplarının tümünde birbirine yakın oranlarda ya luteinize ya da ovule olarak bunu takiben PGF_{2α} enjeksiyonuna kadar yeni bir folliküler dalga gelişmiş olması olabilir.

Sunulan çalışmada, yedinci gün PGF_{2α} enjeksiyonu sırasında ovaryumlarda tespit edilen ≥8 mm follikül bulunma oranı (%) ve ortalama follikül büyüklükleri (mm)'nin gruplar arasında farklı olmaması, belirtilen literatür bilgileriyle uyumludur. Elde edilen bu sonuç, ilk GnRH enjeksiyonu esnasında östrüs siklusunun gününe bakılmaksızın, ovaryumlarda bulunan folliküllerin çalışma gruplarının tümünde birbirine yakın oranlarda ya luteinize ya da ovule olduğunu ve bunu takiben PGF_{2α} enjeksiyonuna kadar yeni bir folliküler dalga geliştiğini göstermektedir.

İneklerde östrüs senkronizasyonu iki farklı esasa göre yapılmaktadır. Bunlardan biri; siklik hayvanlarda luteolitik etkili hormonlar kullanılarak korpus luteumun lutealize edilmesi, diğeri ise progestagen uygulamaları ile kan progesteron hormonu düzeyinin yüksek tutularak östrüs ve ovulasyonun engellenmesidir (15). Britt (3), östrüs ve ovulasyon senkronizasyonunun korpus luteumun yaşam süresinin kontrol edilmesiyle mümkün olacağını, Kaya ve ark. (12) ise luteal regresyon veya folliküler gelişim dalgasının senkronizasyonu ile gerçekleşebileceğini vurgulamaktadırlar. Luteolizisin senkronizasyonu amacıyla yaygın olarak kullanılan PGF_{2α} ve analoglarına verilecek cevabın yüksek olması, uygulama esnasındaki folliküler dalganın durumuna bağlıdır (12). Bundan dolayı prostaglandin enjeksiyonu sırasında uygun bir korpus luteum bulunması yanında, luteolizisi uyarmadan önce bir GnRH analogu ile folliküler dalganın senkronize edilmesi de yüksek senkronizasyon oranı sağlamaktadır (22). Yapılan çalışmada PGF_{2α} enjeksiyonundan yedi gün önce uygulanan GnRH enjeksiyonu sonrası gelişen luteal doku bütün gruplarda aynı oranda gelişmiştir. Her ne kadar PGF_{2α} enjeksiyonu gününde Grup IV'de tespit edilen korpus luteum büyüklüğü Grup II'den daha küçük olsa da, PGF_{2α} enjeksiyonuna cevap verebilecek seviyede olmuştur. Nitekim, PGF_{2α} enjeksiyonuna verilen cevap gruplar arasında birbirine yakın olarak tespit edilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak, GnRH enjeksiyonunun luteal yetmezliği

gidererek ovulasyon ve luteinizasyon sağladığı, sekonder follikülleri luteinize ederek, korpus luteumun formasyonunu güçlendirdiği bildirilmiştir (7). Buna bağlı olarak ovsynch yönteminde, ilk GnRH enjeksiyonunun ovaryumlarda PGF_{2α} enjeksiyonu esnasında luteal dokunun bulunmasını sağladığı bildirilmektedir (1). Sunulan çalışmada da 1. GnRH enjeksiyonu östrüs siklusunun hangi evresinde yapılırsa yapılsın, PGF_{2α} uygulaması sırasında ovaryumlarda luteal doku bulunma oranı bütün gruplarda birbirine yakın oldu.

Çalışmada 2. GnRH enjeksiyonuna verilen cevap gruplar arasında farklılık arz etmemesinin muhtemel nedeni, PGF_{2α} uygulaması sırasında bütün gruplarda tespit edilen follikül büyüklüklerinin birbirine yakın bulunması olabilir. Böylelikle 2. GnRH enjeksiyonu sırasında ovaryumlarda bu uygulamaya cevap verebilecek yeterli büyüklükte follikül bulunduğu düşünülmektedir. Bu konu ile ilgili olarak Colazo ve ark. (6) dominant follikülün büyüme hızının 1.2 mm/gün olduğunu, Doležel ve ark. (10) ise 10 mm'den büyük büyümekte olan dominant folliküllerin GnRH enjeksiyonundan sonra ovule olacağını bildirmektedirler. Sunulan çalışmada da bildirilen çalışmalara paralel olarak, gruplarda tespit edilen 7. gün ≥8 mm folliküllerin, 9. güne kadar ikinci GnRH enjeksiyonuna cevap verebilecek yeterli büyüklüğe ulaştığı düşünülmektedir. Nitekim Diskin ve ark. (9) uygulanan bu senkronizasyon yönteminde, ikinci GnRH enjeksiyonu sırasında ovaryumlarda LH salınımına cevap verecek yeni bir dominant follikül bulunacağını vurgulamaktadırlar. Ayrıca Pursley ve ark. (16) ise 2. GnRH enjeksiyonu sırasında preovulator folliküllerin benzer evrelerde olması ve folliküllerin oluşan LH salınımına cevap vermesiyle ortalama 8 saat içerisinde senkronize ovulasyonların gerçekleşeceğini ve ovulasyonların genellikle 2. GnRH enjeksiyonundan sonraki 24-32. saatler arasında şekilleneceğini bildirmektedirler. Böylelikle 2. GnRH uygulamasından 16 saat sonra yapılan tek tohumlama ile maksimum gebelik oranı elde edilebileceği belirtilmektedir (9). Sunulan çalışmada gebelik oranları açısından gruplar arasında fark tespit edilememesinin, PGF_{2α} ve 2. GnRH enjeksiyonuna verilen cevabın gruplar arasında birbirine yakın olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, ovsynch protokolüne östrüs siklusunun dönemine bakılmaksızın başlanabileceği, hangi dönemde başlanırsa başlansın yeterli düzeyde senkronizasyon ve gebelik elde edilebileceği kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. Aral, F., Çolak, M.: Esmer ırk inek ve düvelerde GnRH- PGF_{2α} alfa ile östrüs ve ovulasyon senkronizasyonu ve dölverim performansı. Türk J Vet Anim Sci, 2004; 28: 179-184.

2. **Borman, J.M., Radclift, R.P., McCormack, B.L., Kojima, F.N., Patterson, D.J., Macmillan, K.L., Lucy, M.C.:** Synchronisation of oestrus in dairy cows using prostaglandin $F_{2\alpha}$, gonadotrophin-releasing hormone, and oestradiol cypionate. *Anim Reprod Sci*, 2003; 76:163-176.
3. **Britt, J.H.:** Induction and Synchronisation of Ovulation. In: *Reproduction in Farm Animals*. Ed. Hafez, E.S.E., Philadelphia, Lea & Febiger, 1987, 507-516.
4. **Bülbül, B., Ataman, M.B.:** İneklerde Östrüs Senkronizasyonu. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2005; 21 (3-4): 23-32.
5. **Cavalieri, J., Macmillan, K.L.:** Synchronisation of oestrus and reproductive performance of dairy cows following administration of oestradiol benzoate or gonadotrophin releasing hormone during a synchronised pro-oestrus. *Aust Vet J*, 2002; 80: 486-493.
6. **Colazo, M.G., Kastelic, J.P., Small, J.A., Wilde, R.E., Ward, D.R., Mapletoft, R.J.:** Resynchronization of estrus in beef cattle: ovarian function, estrus and fertility following progestin treatment and treatments to synchronize ovarian follicular development and estrus. *Can Vet J*, 2007; 48: 49-56.
7. **Çınar, M.:** $PGF_{2\alpha}$ ile senkronize sütçü ineklerde tohumlama sırasında ve/veya tohumlamayı izleyen 12. günde GnRH uygulamalarının fertilité üzerine etkileri. Doktora tezi, S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1999.
8. **DeJarnette, J.M., Marshall, C.E.:** Effects of pre-synchronization using combinations $PGF_{2\alpha}$ and (or) GnRH on pregnancy rates of Ovsynch- and Cosynch-treated lactating holstein cows. *Anim Reprod Sci*, 2003; 77: 51-60.
9. **Diskin, M.G., Austin, E.J., Roche, J.F.:** Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle. *Dom Anim Endocrin*, 2002; 23: 211-228.
10. **Doležel, R., Čech, S., Zajíc, J., Havlíček, V.:** Oestrus synchronization by $PGF_{2\alpha}$ and GnRH in intervals according to stage of follicular development at time of initial treatment in cows. *Acta Vet Brno*, 2002; 71: 101-108.
11. **Kawate, N., Itami, T., Choushi, T., Saitoh, T., Wada, T., Matsuoka, K., Uenaka, K., Tanaka, N., Yamanaka, A., Sakase, M., Tamada, H., Inaba, T., Sawada, T.:** Improved conception in timed-artificial insemination using a progesterone-releasing intravaginal device and Ovsynch protocol in postpartum suckled Japanese Black beef cows. *Theriogenology*, 2004; 61: 399-406.
12. **Kaya, A., Çoyan, K., Semacan, A.:** GnRH ve $PGF_{2\alpha}$ kombinasyonunun ineklerde östrüs senkronizasyonu ve gebelik üzerine etkisi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1999; 15 (1): 121-128.

13. **López-Gatius, F., Vega-Prieto, B.:** Pregnancy rate of dairy cows following synchronization of estrus with cloprostenol, hCG and estradiol benzoate. *Journal of Veterinary Medicine Association*, 1990; 37: 452-454.
14. **Moreira, F., de la Sota, R.L., Diaz, T., Thatcher, W.W.:** Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *J Anim Sci*, 2000; 78: 1568-1576.
15. **Odde, K.G.:** A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J Anim Sci*, 1990; 68: 817-830.
16. **Pursley, J.R., Kosorok, M.C., Wiltbank, M.C.:** Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J Dairy Sci*, 1997; 80: 301-306.
17. **Taponen, J., Rodriguez-Martinez, H., Katila, T.:** Administration of gonadotropin-releasing hormone during metoestrus in cattle: influence on luteal function and cycle length. *Anim Reprod Sci*, 2000; 64: 161-169.
18. **Tek, Ç., Sabuncu, A., Baran, A., Evecen, M.:** Postpartum sütçü ineklerde GnRH + PGF_{2α} ve hCG + PGF_{2α} uygulamalarının, östrüs senkronizasyonu ve fertilité üzerine etkileri. *Tr J Vet Anim Sci*, 2003; 27: 125-131.
19. **Twagiramungu, H., Guilbault, L.A., Dufour, J.J.:** Synchronization of Ovarian Follicular Waves with a Gonadotropin-Releasing Hormone Agonist to Increase the Precision of Estrus in Cattle: A Review. *J Anim Sci*, 1995; 73: 3141-3151
20. **Vasconcelos, J.L., Silcox, R.W., Rosa, G.J.M., Pursley, J.R., Wiltbank, M.C.:** Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 1999; 52: 1067-1078.
21. **Xu, Z.Z., Burton, L.J.:** Reproductive performance of dairy heifers after estrus synchronization and fixed-time artificial insemination. *J Dairy Sci*, 1999; 82: 910-917.
22. **Xu, Z.Z., Burton, L.J.:** Estrus synchronisation of lactating dairy cows with GnRH, progesterone and prostaglandin F_{2α}. *J Dairy Sci*, 2000; 83: 471-476.